UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina

Programa de:

Electrónica Analógica III

Código: 10-07228

Carrera: *Ingeniería Electrónica*
Escuela: *Ingeniería Electrónica*.
Departamento: *Electrónica*.

Plan: *281-05*
Carga Horaria: *96*
Semestre: *Noveno*
Carácter: *Obligatoria*

Puntos: *4*
Hs. sem:: *6*
Año: *Quinto*
Bloque: *Tecnologías Aplicadas*

Objetivos:

El objetivo de esta materia es lograr que los alumnos obtengan un conocimiento teórico y práctico profundo que les permita en el rubro Telecomunicaciones, conocer, evaluar diseñar sistemas.
A este fin se complementan las clases teóricas y prácticas con clases de laboratorio en el cuál los alumnos deben diseñar, construir y medir prototipos que cumplan con las especificaciones dadas.

Programa Sintético:

1. Introducción al Diseño.
2. Sistemas de acoplamiento.
3. Lazos enganchados en fase.
4. Amplificadores para señales débiles.
5. Amplificadores para señales fuertes.
6. Conversores de frecuencia.
7. Demoduladores

Programa Analítico: de foja *2* a foja 5.

Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja .

Bibliografía: de foja *6* a foja 6.

Correlativas Obligatorias: *Sistemas de Redes Activas*
Teoría de las Comunicaciones

Correlativas Aconsejadas: *Teoría de Campo Electromagnético*

Rige: *2005*.

Aprobado HCD, Res. 306-HCD-2025 Fecha: 02-09-2005
Sustituye al aprobado por Res.: 383-HCD-2006 Fecha: 19-05-2006

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / /
.

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:

PROGRAMA ANALITICO

LINEAMIENTOS GENERALES

Electrónica Analógica III es una asignatura que pertenece al último año (noveno semestre) de la carrera de Ingeniería Electrónica.

Esta es una materia sintetizadora de las capacidades adquiridas en los años anteriores y está orientada al desarrollo de competencias tales como la de analizar, diseñar, construir y medir circuitos en el campo de las comunicaciones y para aplicaciones en la Electrónica de las telecomunicaciones en el rango de las frecuencias de las ondas centimétricas, milimétricas y microondas.

En los últimos años uno de los segmentos tecnológicos que experimentó mayor crecimiento debido a la confluencia de varios factores fue el de las telecomunicaciones.

Por un lado, el espectacular avance en los sistemas de transmisión digitales que permite resolver los problemas de ruido, el procesamiento digital de señales que permite el control de los sistemas y el perfeccionamiento de las tecnologías de altas frecuencias y microondas, han permitido aumentar de manera exponencial la velocidad de transmisión de la información.

A través del cursado de la materia el alumno desarrolla competencias que le permitirán analizar diseñar, construir y medir los circuitos que constituyen los sistemas de las actuales telecomunicaciones permitiéndole adquirir mediante una formación sólida, las capacidades que lo familiarizan con las técnicas actuales de RF y Microondas, para poder asimilar rápidamente las constantes innovaciones tecnológicas.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Las clases impartidas son teórico-prácticas. Las actividades teóricas se realizan a través de exposiciones didácticas de los docentes, orientadas a adquirir los fundamentos teóricos que sustentan las implementaciones prácticas que permiten desarrollar en los alumnos la capacidad de diseñar circuitos, utilizados en la Electrónica de Telecomunicaciones.

Durante el desarrollo de los Trabajos Prácticos se realizan actividades que le permiten al estudiante poner en práctica las habilidades y verificar los criterios desarrollados así como la realización de actividades de proyecto y diseño.

Por otra parte en las clases de Laboratorio el alumno construye los circuitos que diseñó, verifica a través de simulaciones y luego mide para comprobar mediante estas mediciones el correcto funcionamiento de los sistemas por él diseñado.

EVALUACIÓN

Condiciones para la promoción de la materia

1.- Tener regularizadas las materias correlativas.-
2.- Asistir al 80% de las clases teóricas y prácticas.-
3.- Aprobar los 3 (tres) trabajos prácticos y sus respectivos coloquios, con posibilidad de recuperar 1 (un) trabajo práctico. Cada actividad propuesta incluye las actividades de laboratorio, la presentación de un informe, y un coloquio de cierre donde se conversará acerca de los temas fundamentales del trabajo realizado.

Condiciones para la regularización de la materia

1.- Tener regularizadas las materias correlativas.-
2.- Asistir al 80% de las clases teóricas y prácticas.-
3.- Aprobar 2 (dos) trabajos prácticos y sus respectivos coloquios, con posibilidad de recuperar 1 (un) trabajo práctico. Cada actividad incluye las actividades de laboratorio, la presentación de un informe, y un coloquio de cierre donde se conversará acerca de los temas fundamentales del trabajo realizado.

Condición de libre

Los alumnos que no alcancen la condición de promoción ni regular, quedarán en condición de Libre.

CONTENIDOS TEMATICOS

Unidad 1. Introducción al Diseño.

Consideraciones generales. Pasos y Reglas en el diseño de Equipos Electrónicos. Procedimiento para el Diseño. Trazado del circuito. Selección de componentes cálculo de los componentes. Construcción del prototipo. Mediciones y ajustes. Corrección de valores y recálculo. Construcción del prototipo de fabricación.
Manual de fabricación. Manual de mantenimiento. Manual del usuario. Ruido en los sistemas de Comunicaciones. Ruido no correlacionado. Ruido correlacionado. Relación señal a ruido. Factor de ruido y Figura de ruido. Ruido en amplificadores en cascada.

Unidad 2. Sistemas de Acoplamiento.

Acoplamientos a Antena. Acoplamientos L y C en receptores. Acoplamiento capacitivo al tope. Acoplamiento a transformador. Acoplamiento a transformador para ondas largas y medias. Acoplamiento a transformador para ondas cortas y ultracortas. Acoplamientos Interetapas, Acoplamiento doble sintonizado.

Unidad 3. Lazos Enganchados en Fase.

Lazos Enganchados en Fase. Componentes del sistema. Análisis lineal del sistema. Señal de referencia. Detectores de fase. Filtros de 1er orden y 2do orden. Oscilador controlado por tensión. Divisores programables, distintos tipos. Frecuencia de oscilación libre. Rango de mantenimiento. Rango de sincronismo. Rango de enganche. Orden del lazo. Tipo de lazo. Casos típicos. Consideraciones sobre ruido en PLL. Aplicaciones.

Unidad 4. Amplificadores para señales Débiles.

Amplificadores para señales débiles de pequeño ancho de banda. Amplificadores con parámetros Y. Definición de los parámetros Y. Diseño de amplificadores con parámetros Y. Selección y cálculo de componentes. Estabilidad, criterio de estabilidad de Linvill. Criterio de estabilidad de Stern. Factor de estabilidad K de Stern. Cálculo de Admitancias de entrada (Y_I) y de Salida (Y_{II}). Diseño de Amplificadores para máxima Ganancia. Diseño de Amplificadores para mínimo ruido. Polarización y armado del prototipo, mediciones y ajustes. Amplificadores con parámetros S. Líneas de transmisión. El sistema de medición y sus magnitudes. Definición de los parámetros S. Relaciones de potencia. Aplicaciones de los parámetros S. Formas de representación de los parámetros S. Diseño de amplificadores usando parámetros S. Selección y cálculo de componentes. Estabilidad, Factor de estabilidad K de Rollet. Círculos limite de estabilidad. Cálculo del coeficiente de reflexión de entrada (Γ_I) y de Salida (Γ_{II}). Diseño de Amplificadores para máxima Ganancia. Diseño de Amplificadores para mínimo ruido. Polarización y armado del prototipo, mediciones y ajustes. Introducción a las microondas. Microtiras, fórmulas de Hammerstad, fórmulas de Wheeler. Síntesis de componentes pasivos con microtiras. Cálculo gráfico con carta de Smith.

Unidad 5. Amplificadores para señales Fuertes.

Clases de funcionamiento. Amplificadores de potencia en clase C. Importancia de los parámetros para señales fuertes. Formato de la información. Resistencia de carga Óptima. Medición de los parámetros. Parámetros de entrada y salida, impedancia de entrada, impedancia de salida. Sistemas de acoplamiento con transistores. Red acopladora L. Red acopladora. Red acopladora Π. Red acopladora T. Acoplamiento por transformador. Dimensionamiento de la red de acoplamiento. Polarización del transistor.

Unidad 6. Conversores de Frecuencia.

Mezcladores. El proceso de mezcla. Mezcladores de terminación única. Mezcladores balanceados simples. Mezcladores doble balanceados. Mezcladores híbridos. Parámetros del mezclador. Pérdidas de conversión. Relación de onda estacionaria ROE. Aislamiento entre puertos. Rango dinámico. Productos de intermodulación. Punto de intercepción IP3.

Unidad 7. Demoduladores.

Detectores de AM, detectores a Diodo. Detector de envolvente. Diseño de detectores de AM. Atenuadores con diodos PIN. Demodulador de FM en cuadratura. Discriminador Travis. Discriminador por desplazamiento de fase.

1. LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS Y/O DE LABORATORIO

1.- Adaptación de Entrada y Salida de un acoplamiento sintonizado simple

Diseño, simulación e implementación de un circuito sintonizado y realización de mediciones de laboratorio sobre el mismo.

2.- Amplificador de Microondas de Señal Débil

Diseño, simulación e implementación de un amplificador de RF para señal débil resuelto con microtiras, y medición para verificar el cumplimiento de las especificaciones.

3.- Actividades de Proyecto y Diseño

Actividades de búsqueda bibliográfica, proyecto, diseño y simulación sobre Amplificadores de Potencia, Osciladores y Mezcladores.

2. DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	**HORAS**
TEÓRICA	60
FORMACIÓN PRÁCTICA	
o FORMACIÓN EXPERIMENTAL	15
o RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	3
o ACTIVIDADES DE PROYECTO. DISEÑO	18
o PPS	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	**96**

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD		**HORAS**
PREPARACION TEÓRICA		60
PREPARACIÓN PRÁCTICA		
	o EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	30
	o EXPERIMENTAL DE CAMPO	30
	o RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	60
	o PROYECTO Y DISEÑO	
	TOTAL DE LA CARGA HORARIA	120

3. BIBLIOGRAFÍA

Unidad 1: Introducción al Diseño.

• Estado sólido en ingeniería de radiocomunicaciones- Krauss-Bostian-Raab
• Sistemas de Comunicaciones Electrónicas - Tomasi
• RF Circuit Design - Bowith
• Introducción a los sistemas de Comunicación - Stremler

Unidad 2. Sistemas de Acoplamiento.

• Estado sólido en Ingeniería de Radiocomunicaciones – Krauss
• Apuntes de clase - Ceicin

Unidad 3. Lazos Enganchados en Fase.

• Estado sólido en ingeniería de radiocomunicaciones- Krauss-Bostian-Raab
• Motorola AN535 Phase Locked Loop Fundamentals
• Phaselock Technique – Floyd M. Gardner

Unidad 4. Amplificadores para señales Débiles.

• Small signal microwave amplifier design - Grosch
• AN – 95 Hewlett Packard
• Microwave Experimenters Manual – ARRL
• Sistemas de ondas guiadas – Bianchi
• Amplificadores de Microondas de Señal Débil - Amado, Bianco, Naldini

Unidad 5. Amplificadores para señales Fuertes.

• Motorola AN282A Systemizing RF Power Amplifier Design
• Motorola AN721 Impedance Matching Networks Aplied to RF Power TransistorUnidad 6. Conversores de Frecuencia.

• Estado sólido en ingeniería de radiocomunicaciones- Krauss-Bostian-Raab
• Notas de Aplicación - minicircuits

Unidad 7. Demoduladores.

• Estado sólido en ingeniería de radiocomunicaciones- Krauss-Bostian-Raab
• Design with PIN diodes MA/COM – Geral Hiller